

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-020179

(43)Date of publication of application : 28.01.1987

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

(21)Application number : 60-158123

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 19.07.1985

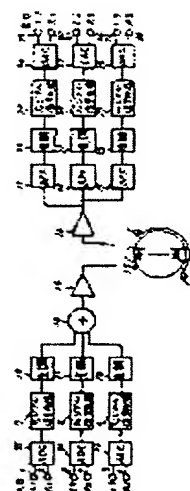
(72)Inventor : NODA TSUTOMU
ARAI TAKAO
AMADA NOBUTAKA

(54) PCM RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the number of input channels or to extend a recording time by modulating, multiplexing, and recording an audio signal or digital signal that is applied with pulse code modulation.

CONSTITUTION: The three kinds of L-R stereo audio signals are respectively converted to digital signals by ADC 35W37, and are added a synchronizing signal and a correction code respectively by recording digital signal processing circuits 7W9. Then signals are interleaved, and modulated by modulating circuits 10W12, and are added together by an adder 13 to be frequency-multiplexed, and further the multiplex signal is recorded in a recording medium by recording/ reproducing heads 15A and 15B via a recording amp. 14. In reproducing, the signal reproduced by the heads 15A and 15B is amplified by a reproduction amplifier 16, then necessary signals are respectively taken out by BPFs 17W19, and respectively demodulated by demodulating circuits 20, 22. Digital signal processing circuits for reproduction 23W25 apply error detection correction and deinterleaving of the signals to restore the original digital signals, and the original audio signals are reproduced through DAC 26W28.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

AC

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-020179

(43)Date of publication of application : 28.01.1987

51)Int.Cl.

G11B 20/12

21)Application number : 60-158123

(71)Applicant : HITACHI LTD

22)Date of filing : 19.07.1985

(72)Inventor : NODA TSUTOMU

ARAI TAKAO

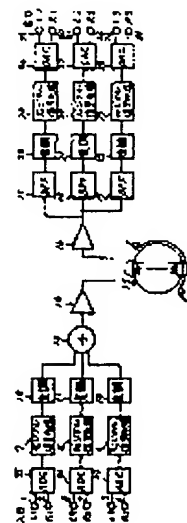
AMADA NOBUTAKA

54) PCM RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

57)Abstract:

PURPOSE: To increase the number of input channels or to extend a recording time by modulating, multiplexing, and recording an audio signal or digital signal that is applied with pulse code modulation.

CONSTITUTION: The three kinds of L-R stereo audio signals are respectively converted to digital signals by ADC 35W37, and are added a synchronizing signal and a correction code respectively by recording digital signal processing circuits 7W9. Then signals are interleaved, and modulated by modulating circuits 10W12, and are added together by an adder 13 to be frequency-multiplexed, and further the multiplex signal is recorded in a recording medium by recording/ reproducing heads 15A and 15B via a recording amp. 14. In reproducing, the signal reproduced by the heads 15A and 15B is amplified by a reproduction amplifier 16, when necessary signals are respectively taken out by BPFs 17W19, and respectively demodulated by demodulating circuits 20, 22. Digital signal processing circuits for reproduction 23W25 apply error detection correction and deinterleaving of the signals to restore the original digital signals, and the original audio signals are reproduced through DAC 26W28.



LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application

earching PAJ

converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-20179

⑤ Int.Cl.⁴

G 11 B 20/12

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

8524-5D

④ 公開 昭和62年(1987)1月28日

審査請求 未請求 発明の数 3 (全10頁)

⑥ 発明の名称 P C M記録再生装置

② 特 願 昭60-158123

② 出 願 昭60(1985)7月19日

⑦ 発 明 者 野 田 勉 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内
 ⑦ 発 明 者 荒 井 孝 雄 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内
 ⑦ 発 明 者 尼 田 信 孝 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内
 ⑦ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
 ⑦ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1 発明の名称 P C M記録再生装置

2 特許請求の範囲

1. アナログ信号をディジタル信号に変換するアナログ・ディジタル変換し、ディスクあるいはテープなどの媒体に記録し、再生する装置において、記録用のディジタル信号処理回路の出力をP S KあるいはF S Kなどの変調する複数のディジタル変調回路および記録媒体からの再生信号を復調する複数のディジタル変調復調回路および前記ディジタル変調回路出力を加算する加算器を設けディジタル変調後の周波数占有帯域を分けて周波数分割多重して記録し、再生することを特徴とするP C M記録再生装置。

2. アナログ信号をディジタル信号に変換するアナログ・ディジタル変換し、ディスクあるいはテープなどの媒体に記録し、再生する装置において、記録用のディジタル信号処理回路の出力をP S KあるいはF S Kなどの変調する複数のディジタル変調回路と記録媒体からの再生信号

を復調する複数のディジタル変調復調回路および前記複数のディジタル変調回路の出力を記録再生するおのこのアジマス角度の異なった複数の磁気ヘッドを設け、多重記録し再生することを特徴とするP C M記録再生装置。

3. アナログ信号をディジタル信号に変換するアナログ・ディジタル変換し、ディスクあるいはテープなどの媒体に記録し、再生する装置において、記録用のディジタル信号処理回路の出力をP S KあるいはF S Kなどの変調する複数のディジタル変調回路、記録媒体からの再生信号を復調する複数のディジタル変調復調回路、前記ディジタル変調回路出力を加算する加算器および前記加算器と前記ディジタル変調回路の出力を記録再生するアジマス角度の異なった複数の磁気ヘッドを設け、多重記録し再生することを特徴とするP C M記録再生装置。

4. 特許請求の範囲第2項又は第3項において、多重記録すると重ね書き表層消去効果による周波数特性の劣化を補償する波形等化回路を設け、

たことを特徴とするPCM記録再生装置。

5. 特許請求の範囲第1項又は第2項又は第3項において、前記記録用のデジタル信号処理回路出力を複数に分割して前記複数のデジタル変調回路に加えるシリアル・パラレル変換回路および前記再生用のデジタル信号処理回路の入力に前記複数のデジタル変調復調回路出力を統合するパラレル・シリアル変換回路を設けたことを特徴とするPCM記録再生装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は磁気記録再生装置に係り、特にオーディオ信号をデジタル符号化し、レコーダに多重記録する場合に好適なPCM信号記録再生装置に関する。

〔発明の背景〕

従来、オーディオ信号をデジタル符号化(PCM)してテープに記録再生する方法として、社団法人、日本電子機械工業会で1983年9月制定の日本電子機械工業会技術基準CP

長時間化が必要な時代となった。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、このような時代の要求に応じて、家庭用VTRにおけるデジタル録音の記録容量を増加する方法およびその記録再生装置を提供することにある。特にVHS・VTRのようにアジマス角度が6度しかないようなアジマス角度の少ない磁気記録媒体でも隣接したトラック間でベースバンド記録すると干渉の多い記録再生媒体でもデジタル録音の記録容量を増加するPCM記録再生装置を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明の要点は、オーディオ信号をPCMデジタル信号に変換した後、デジタル変調された信号を、周波数多重してビデオトラックに記録し再生するものである。または、信号別にアジマス角度を異にする磁気ヘッドにて同一ビデオトラック上にまたはそれと並行して記録し再生する。または、上記周波数多重およびアジ

Z-105「民生用PCMエンコーダ・デコーダ」に記載のようにオーディオ信号をデジタル化して必要帯域が広がった信号を家庭用VTRの輝度信号帯域に記録することが行なわれている。

一方、家庭用VTRのオーディオ信号記録方法として、電気通信学会技術報告MR83-20(1983年)における三浦他5名による「Hi-Fi VHS VTRのシステム開発」と題する文献に記載のように、ビデオ信号を記録するビデオ信号トラック上に専用のオーディオ信号記録用の回転音声ヘッドを用いて、オーディオ信号をアナログFM変調して多重する方式が採用されている。

しかし、コンパクトディスクを用いたデジタルオーディオディスク・プレーヤの普及および衛星放送による高品質デジタルオーディオの放送開始などに伴ない、オーディオ信号をデジタル符号化して記録する装置のオーディオ信号入力チャンネル数の増加あるいは記録時間の

マス角度を併用して信号間の相互妨害を少なしめて記録し再生するものである。

さらに、そのPCMデジタル信号により変調された信号のその変調方式を4相変調PSKなど多相PSKあるいは多値FSKなどの変調方式をとって多重効率を上げる。また、さらにアジマス角差記録再生において被変調PCMデジタル信号に対して最適等化特性を与えるものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。第1図において、1,2はステレオの第1のオーディオ信号入力端子、3,4はステレオの第2のオーディオ信号入力端子、5,6はステレオの第3のオーディオ信号入力端子、35,36,37はアナログ・デジタル変換回路(以下ADCと略す)7,8,9は記録用デジタル信号処理回路、10,11,12は変調回路13は加算器、14は記録用アンプ、15a,15bは記録再生ヘッド、16は再生アンプ、17,18,19はBPF20,21,22は

復調回路、23. 24. 25 は再生用デジタル信号処理回路、26. 27. 28 はデジタル、アナログ変換回路（以下D A Cと略す）、29. 30 はステレオの第1のオーディオ出力端子、31. 32 はステレオの第2のオーディオ出力端子、33. 34 はステレオの第3のオーディオ出力端子である。

以下動作を説明する。L, Rのステレオの3種のオーディオ信号はおのおのA D C 35. 36. 37 でデジタル信号に変換し、記録用デジタル信号処理回路7. 8. 9 で同期信号、訂正符号を付加し、インタリーブを施した後、変調回路10. 11. 12 で変調し、加算器13 で加算することで第2図に示す記録信号スペクトラムのように周波数多重して、記録アンプ14 を介し記録再生ヘッド15A, 15B で記録媒体に記録する。

再生時には記録再生ヘッド15 A, 15B で再生された信号を再生アンプ16 で増幅し、B P F 17. 18. 19 でおのおの必要な信号を取り出したのち、復調回路20. 21. 22 でおのおの復調し、再生用デジタル信号処理回路23. 24. 25. で誤り

同期検波器52 を構成する乗算器、55 はキャリア再生回路、56 は $\frac{\pi}{2}$ 移相器、57. 58 はL P F、59. 60 はデータ再生回路、61 は差動デコーダ、62 は2-1の平行・シリアル変換回路、63 は出力端子である。

以下第5図から動作の説明をする。記録用デジタル信号処理回路からのP C Mオーディオデータが入力端子40に加えられ、シリアル・平行変換回路41で2ビット単位の平行・データに置き換えられる。この信号差動エンコーダ42で、2ビットのデータの値に対して0, $\frac{\pi}{2}$, π , $\frac{3\pi}{2}$ ラジアン位の位相変化を持つような信号に変換される。この信号は、水晶発振器など安定した発振源を持つ発振器46の発振周波数をキャリア信号とし、平衡変調器43に入力される。平衡変調後、加算器48で加算し、4相差動P S K信号を生成し、B P F 49により帯域制限をおこない出力端子50から出力する。

第6図に4相差動P S K信号から記録時のシ

検出訂正やディンタリーブなどをほどこして元のデジタル信号に戻し、D A C 26. 27. 28 を介して元のオーディオ信号を再生する。

第2図は本発明一実施例の第1図の周波数多重後の信号スペクトラムで、第3図はV H S方式V T Rの信号スペクトラム、第4図は光方式ビデオディスクの信号スペクトラムであり本発明の実現の可能性を示すものである。さらに詳しくP C Mオーディオ信号を狭い信号帯域に変調する変調方式の1例として4相差動P S K方式の変調、復調回路の構成を第5図と第6図に示す。第5図は第1図の10. 11. 12のの一つに相当し、第6図は第1図の20. 21. 22. の一つに相当する。第5図において40は入力端子、41は1-2のシリアル・平行変換回路、42は差動エンコーダ、43は平衡変調器、44. 45は平衡変調器43を構成する乗算器、46は発振器、47は $\frac{\pi}{2}$ 移相器、48は加算器49はB P F、50は出力端子である。

第6図において、52は同期検波器、53. 54は

リアルデータを再生するものである。入力端子51よりの信号からキャリア再生回路55でキャリア信号を再生し、この信号と $\frac{\pi}{2}$ 移相した信号とで同期検波器52で同期検波し、そのおのおの出力をL P F 57. 58で不要信号を除去し、データ再生回路59. 60で2ビットのデータに復調される。この信号を差動エンコーダ42と逆の動作をする差動デコーダ61に入力し、デコーダののちの2ビットのデータを平行・シリアル変換回路62へ入力し、記録時のシリアル信号を出力端子63に得る。

一方、オーディオ信号をデジタル附号化し、4相差動P S K信号にした場合の占有帯域幅を12GHz帯衛星放送のP C M音声フォーマットを例にとり説明する。第7図に音声フォーマットを示す。この衛星放送のP C M音声フォーマットにはL, Rの2チャンネルを16ビット量子化した信号に加えてファックスなどの独立データ、訂正符号、制御データおよび同期信号を加えて2.048Mbpsの伝送レートになっている。この信

号を4相差動PSK変調するとその占有帯域幅は約1MHzとなる。キャリア周波数を15MHzに選ぶと占有帯域は1.0～2.0MHz程度になり第8図に示すような特性のBPFで他の信号を除去できる。キャリア周波数を15MHz, 30MHz, 45MHzとすると、第2図に示すように、約1MHzから約5MHzの間に2Mbpsの3倍の信号が記録でき、特に変調後の信号が高周波域に上がっているため、特にアジマス角度の少ない磁気ヘッドで記録再生する磁気記録媒体での隣接トラック間の干渉の多い系でも安定に再生できる。

次に、他の一実施例として、3系統のデジタル変調されたオーディオ信号のうち1系統を他の2系統を記録再生する磁気ヘッドとはアジマス角度を異にする磁気ヘッドにて、同一トラック上にまたはそれと並行して記録し、再生する方式について説明する。以下第9図にもとづき説明する。

第9図において、70は記録用アンプ、71は再

録した信号の周波数特性を測定したものである。80は深層のみの記録再生の周波数特性、81は重ね書き後の周波数特性である。これより、再生信号を正しく復調するためには、この重ね書きによる周波数の劣化すなわち80と81との出力比だけ深層側は補償する必要がある。

その補償回路の一例を第11図に示す。これは波形等化回路73の構成例でもある。81は入力端子、83, 84は遅延回路、85, 86, 87はある係数を掛ける乗算器、88は加算器、89は出力端子である。入力信号と遅延回路83, 84の信号を適当な振幅比で加算器88で加算することで必要な周波数特性を得るものである。

次に本発明のさらに他の実施例を示す。第12図は説明用の周波数多重スペクトラムの図である。15MHzのキャリアを2.6Mbpsで4相PSK変調すると、占有帯域幅は13MHzであり15MHz±0.65MHzを記録、再生すれば良い。また4.5MHzのキャリアを5.2Mbps(2.6Mbpsの2倍)で4相PSK変調すると(QPSK変調)

生用アンプ、72A, 72Bは一方の記録再生ヘッド、73A, 73Bは他方の72A, 72Bとはアジマス角度の異なった記録再生ヘッド、73は再生用の波形等化回路である。第1図と同一符号のものは同一機能を示す。同一トラック上に記録する場合には、低搬送波用のヘッドギャップの広い一方、たとへば、72A, 72Bで変調器12の出力である記録アンプ70の出力を記録した後高搬送波用のヘッドギャップの狭い73A, 73Bで記録アンプ14の出力を記録すると、72A, 72Bの記録再生ヘッドでテープの深層に記録され、73A, 73Bでは表層に記録される。

これら72A, 72Bと73A, 73Bとがアジマス角度を異なっているため、記録信号間の相互妨害をさらに少なくできる。

本実施例における被変調信号の記録による重ね書きの場合、一般に先行して記録した深層記録の72A, 72Bの再生出力レベルは重ね書きによる表層消去効果により周波数特性の劣化を生じる。第10図は、上記重ね書きによる深層に記

4.5MHz±13MHzを記録再生すれば良い。この第12図でわかるように2.6Mbps(衛星放送のPCM音声フォーマットより少し伝送レイトが多い)の信号を3倍同時に記録再生できる。この記録容量を考慮して、伝送レイトは2.6Mbpsとし、記録再生時間を3倍とする実施例を第13図に示す。磁気記録の記録波長を同一とするためテープとヘッドとの相対速度を1/3とし、周波数スペクトラムなど周波数は第12図の1/3となる。

第12図の周波数の()内に示す。第13図において、101, 102はステレオのオーディオ信号入力端子、103はADC、104は記録用のデジタル信号処理回路、105はシリアル・パラレル変換回路、106, 107はQPSK変調器、108は発振器、109は1/3分周器、110, 111は記録用アンプ、112A, 112Bは一方の記録再生ヘッド、113A, 113Bは他方の記録再生ヘッド、114は記録用磁気テープ、115, 116はバンドパスフィルタ、117, 118は波形等化回路、119, 120はQPSK復調回路の一部である復調回路、

121はQPSK復調回路の一部であるキャリア再生回路、122は $1/3$ 分周器、123はQPSK復調回路の一部であるクロック再生回路、124は $1/2$ 分周期、125はパラレル・シリアル変換器、126は再生用のデジタル信号処理回路、127はDAC、128、129はステレオの再生出力端子である。L、Rのオーディオ信号をADC103でデジタル信号に変換し、記録用デジタル信号処理回路104で同期信号、訂正符号などを付加し、インタリーブを施す。

この時の伝送レイトを例えば2.6Mbpsとする。この信号をシリアル・パラレル変換回路105で伝送レイト $\frac{1}{3}$ の0.867Mbpsと伝送レイト $\frac{2}{3}$ の1.733Mbpsの2系統の信号に分け、発振器108からの15MHzを $1/3$ 分周器109を経た0.5MHzのキャリアを0.867Mbpsの信号でQPSK変調器107で変調し、一方発振器108からの15MHzのキャリアを1.733Mbpsの信号でQPSK変調器106で変調すると第12図の()内の周波でスケーリングした周波数スペクトラムとなる。

ディンターリーブ処理した後DAC127でアナログ信号に戻し、再生出力端子128、129に得る。QPSK復調回路では、キャリア再生回路とクロック再生回路を用いるが、本実施例では記録する場合のキャリアを15MHzと0.5MHzの3対1の周波数関係とするとともに、伝送レイトを2.6Mbpsの $\frac{2}{3}$ と $\frac{1}{3}$ の2対との関係にしたため、QPSK復調回路119、120のキャリア再生回路、クロック再生回路は別々に設けず第13図に示すようにQPSK復調回路119のキャリア再生回路121の出力を $\frac{1}{3}$ 分周器122で $\frac{1}{3}$ に分周してQPSK復調回路120に別用したり、QPSK復調回路120のクロック再生回路123の出力を $\frac{1}{2}$ 分周器124で $\frac{1}{2}$ 分周してQPSK復調回路120に利用したりすることも可能である。

以上説明したものはデジタル変調方式としてQPSKを例としたが、他の多相PSKあるいはMSKや多値のFSKなどでも可能なことは明らかである。

[発明の効果]

この信号をおのの記録アンプ110、111と記録再生ヘッド112A、112B、113A、113Bで記録用磁気テープ114に記録する。このとき、記録再生ヘッド112A、112Bと113A、113Bとはヘッドギャップ間隔やアジマス角度が異なるものを用いて深層記録と表層記録とを用いるとQPSKに変調された信号スペクトラムの必要帯域外のスペクトラム間の干渉を軽減でき、高密度記録に有利である。このようにして記録された信号を再生する場合には、記録再生ヘッド112A、112B、113A、113Bで磁気テープ114に記録された信号を取り出し、その出力をおののバンドパスフィルタ115、116で不要信号を除き、波形等化回路117、118で波形等化し、復調器119、120でQPSK復調してデジタル符号にすると、おのの伝送レイト1.733Mbpsと0.867Mbpsの2系統のデジタル信号になる。これらの信号をパラレル・シリアル変換回路125で2.6Mbpsのデジタル信号に戻し、再生用のデジタル信号処理回路126で誤り検出訂正や

本発明によれば、PCM化したオーディオ信号又はデジタルデータを変調し多重して記録することができるので、入力チャネル数の増加あるいは記録時間の長時間化ができる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の回路図、第2図は本発明の記録信号のスペクトラム図、第3図はVHS方式の家庭用VTRの記録スペクトラム図、第4図は光方式のビデオディスクの記録スペクトラム図、第5図は4相差動PSK変調回路図、第6図は4相差動PSK復調回路図、第7図はデジタルデータ図、第8図はBPFの特性図、第9図は本発明の他の実施例の回路図、第10図は深層記録および表層重ね書き後の再生周波数特性図、第11図は再生等化回路構成図、第12図は本発明の説明用特性図、第13図は本発明のさらに他の実施例の回路図である。

1. 2. 3. 4. 5. 6. 101. 102 ... 入力端子

35. 36. 37. 103 A D C

13 加算器

7. 8. 9. 104 記録用のディジタル信号処理回路

理回路

10. 11. 12. 106 107 変調回路

14. 110. 111 記録アンプ

15A, 15B, 72A, 72B, 73A, 73B, 112A,

112B, 113A, 113B 記録再生ヘッド

17. 18. 19. 115. 116. バンドパスフィルタ

20. 21. 22. 119. 120. 復調回路

23. 24. 25. 126 再生用のディジタル信号処理回路

回路

26. 27. 28. 127 D A C

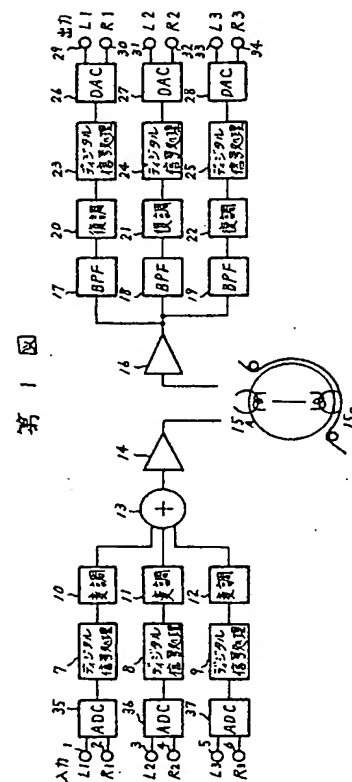
105 シリアル・パラレル変換回路

125 パラレル・シリアル変換回路

73. 117. 118 波形等化回路

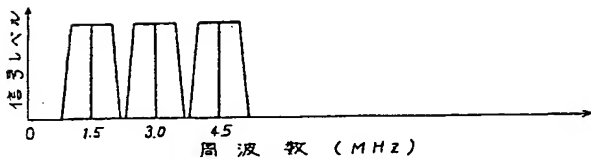
29. 30. 31. 32. 33. 34. 128. 129 出力端子

代理人弁理士 小 川 湖 男

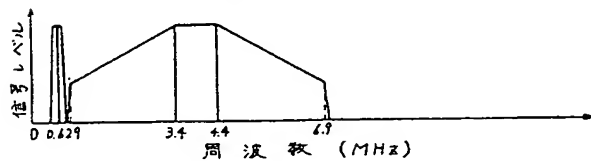


第 1 図

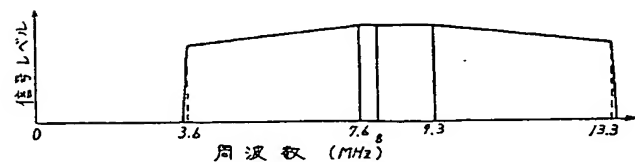
第 2 図



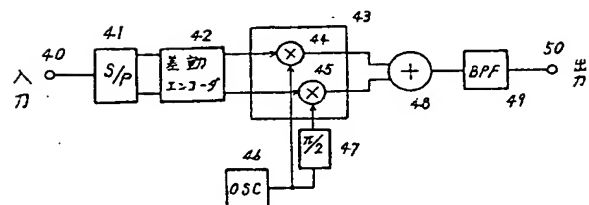
第 3 図



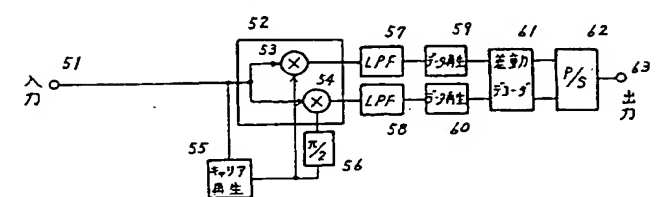
第 4 図



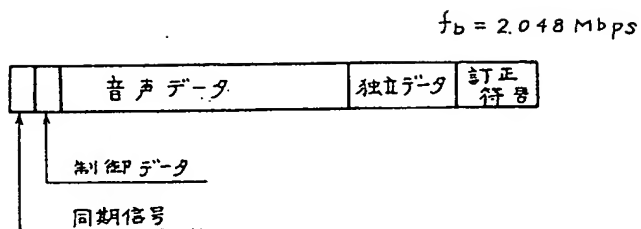
第 5 図



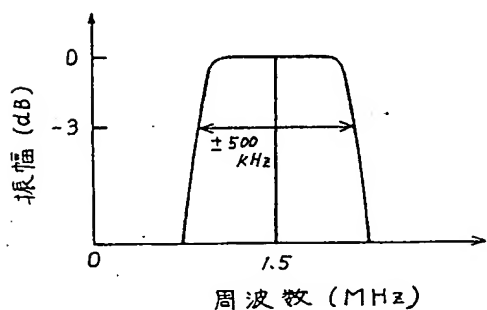
第 6 図



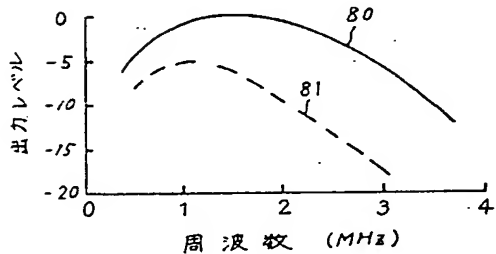
第 7 図



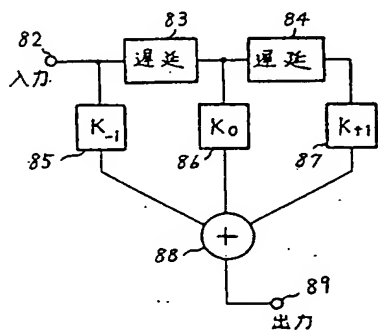
第 8 図



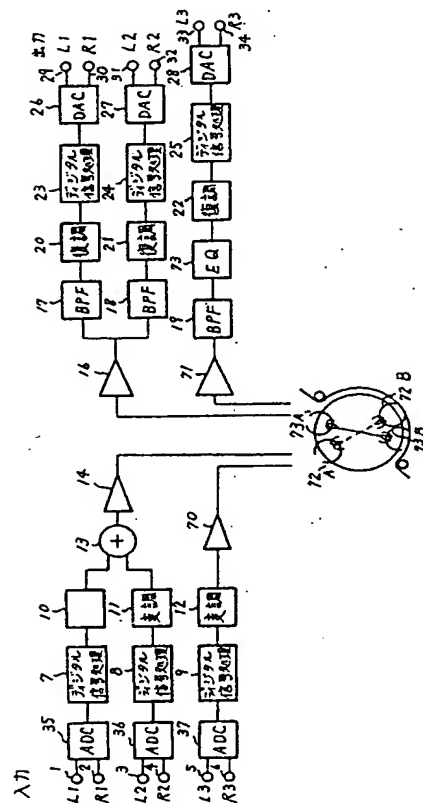
第 10 図



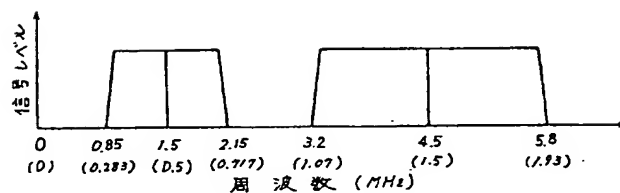
第 11 図



第 9 図



第 12 図



昭和 60 年 特許願 第 1 5 8 1 2 3 号

特許出願人

名 称 (S10) 株式会社 日立 製作 所

〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社日立製作所内 電話 東京 212-1111 (代表)

氏 名 (6850) 弁 理 士 小 川 勝 男

補正の内容



- 482—

20. 明細書第19頁第3行の「記録用の」を「記録用」に訂正する。
21. 明細書第19頁第11行の「再生用の」を「再生用」に訂正する。
22. 明細書第19頁第16行の「73」を「74」に訂正する。
23. 図面第9図を別紙の通りに訂正する。

以 上

特許請求の範囲

1. アナログ信号をデジタル信号に変換し、ディスクあるいはテープなどの媒体に記録し再生する装置において、記録用のデジタル信号処理回路の出力をPSKあるいはFSKなどの変調する複数のデジタル変調回路および記録媒体からの再生信号を復調する複数のデジタル変調復調回路および前記デジタル変調回路出力を加算する加算器を設け、デジタル変調後の周波数占有帯域を分けて周波数分割多重して記録し再生することを特徴とするPCM記録再生装置。
2. アナログ信号をデジタル信号に変換し、ディスクあるいはテープなどの媒体に記録し再生する装置において、記録用のデジタル信号処理回路の出力をPSKあるいはFSKなどの変調する複数のデジタル変調回路と記録媒体からの再生信号を復調する複数のデジタル変調復調回路および前記複数のデジタル変調回路の出力を記録再生するおのおのアジマス角度の異なった複数の磁気ヘッドを設け、多重記録し再生す

ることを特徴とするPCM記録再生装置。

3. アナログ信号をデジタル信号に変換し、ディスクあるいはテープなどの媒体に記録し再生する装置において、記録用のデジタル信号処理回路の出力をPSKあるいはFSKなどの変調する複数のデジタル変調回路、記録媒体からの再生信号を復調する複数のデジタル変調復調回路、前記デジタル変調回路出力を加算する加算器および前記加算器と前記デジタル変調回路の出力を記録再生するアジマス角度の異なった複数の磁気ヘッドを設け、多重記録し再生することを特徴とするPCM記録再生装置。
4. 特許請求の範囲第2項又は第3項において、多重記録における重ね書き表層消去効果による周波数特性の劣化を補償する波形等化回路を設けたことを特徴とするPCM記録再生装置。
5. 特許請求の範囲第1項又は第2項又は第3項において、前記記録用のデジタル信号処理回路出力を複数に分割して前記複数のデジタル変調回路に加えるシリアル・パラレル変換回路

および前記再生用のデジタル信号処理回路の入力に前記複数のデジタル変調復調回路出力を統合するパラレル・シリアル変換回路を設けたことを特徴とするPCM記録再生装置。

第 9 図

